

## СВЕТОИЗЛУЧАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ЗАПИСИ ИНФОРМАЦИИ

А. И. Митьковец<sup>1</sup>, С. Н. Курилкина<sup>1</sup>, Н. А. Хило<sup>1</sup>, Н. С. Казак<sup>1</sup>,  
А. Г. Мащенко<sup>1</sup>, А. А. Рыжевич<sup>1</sup>, В. Е. Агабеков<sup>2</sup>, А. А. Муравский<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Институт физики им. Б. И. Степанова НАН Беларуси, Минск

<sup>2</sup> Институт химии новых материалов НАН Беларуси, Минск

E-mail: a.ryzhevich@dragon.bas-net.by

В соответствии с зарубежным заказом авторами данной работы выполнялась разработка принципиально новой системы записи информации, состоящей из светочувствительного материала, чувствительного к линейно поляризованному с высокой степенью поляризации квазимонохроматическому излучению в видимом диапазоне средней мощности и источника этого излучения. При этом к светочувствительному материалу предъявлялось требование возможности многократно полностью стирать впоследствии нанесенную на него графическую информацию определенного цвета и вновь наносить любую другую. Светочувствительным материалом в данном случае могли выступать как бумага, так и полимерная пленка с нанесенным на нее слоем из светочувствительного в определенном диапазоне вещества. В настоящее время химия и физика подобных светочувствительных веществ уже довольно неплохо изучена (см. [1–2] и ссылки в них), поэтому актуальной для нас явилась задача создания компактного энергетически автономного источника линейно поляризованного квазимонохроматического света в видимом диапазоне, предпочтительно синего либо красного цвета, со степенью поляризации не менее 0,99, обеспечивающего формирование достаточно интенсивного светового пучка видимого цвета с возможностью контролируемого уменьшения диаметра освещаемой зоны в плоскости, перпендикулярной направлению распространения излучения и проходящей через выходной торец устройства, до величины  $0,5 \div 1$  мм.

Нами было разработано и создано два устройства, удовлетворяющих данным требованиям. Первое из них, получившее наименование «лазерный карандаш», было сделано на основе лазерного диода, генерирующего излучение требуемой мощности в достаточно узком спектральном диапазоне. Габариты изделия определяются, в основном, размерами электробатарей, а также параметрами оптической схемы. Изготовленные нами образцы лазерного карандаша являются достаточно компактными: диаметр – 18 мм; длина – 240 мм, при этом обеспечивают достаточно высокую выходную мощность излучения: 8 мВт для красного диода, и

10 мВт для синего. Защитное устройство выполнено на основе щелевой оптопары. После включения питания выключателем защитное устройство при соприкосновении с рабочей поверхностью включает лазерный диод в рабочий режим. При отсутствии контакта устройства с рабочей поверхностью лазерный диод находится в ждущем режиме, генерируя безопасное для глаз по уровню интенсивности даже в фокусной плоскости излучение, которое удобно использовать для позиционирования выходного торца устройства относительно рабочей поверхности носителя.

Второе устройство, получившее название «световая ручка», выполнено нами на основе трех сверхярких светоизлучающих диодов (СИД), генерирующих излучение на трех различных длинах волн, благодаря чему дает возможность выбирать цвет излучения и соответственно получаемого изображения из трех (синий, красный, зеленый).

Блок питания на основе 2 стандартных электробатарей формата АА, которые могут быть как обычными, так и аккумуляторными, обеспечивает непрерывную автономную работу световой ручки в течение примерно 70 часов (в зависимости от параметров и качества используемых батарей). Устройство обеспечивает достаточно высокую выходную мощность линейно поляризованного излучения  $P$  на всех длинах волн при рабочем токе 25 мА:  $P(\lambda = 465 \text{ нм}) = 3,2 \text{ мВт}$ ,  $P(\lambda = 575 \text{ нм}) = 1,8 \text{ мВт}$ ,  $P(\lambda = 660 \text{ нм}) = 2,4 \text{ мВт}$ . Для обеспечения степени поляризации выходного излучения всех трех длин волн не менее 0,99 без потерь световой энергии нами был специально разработан и изготовлен поляризационный делитель, работающий в широком спектральном диапазоне. Выходное световое поле в фокальной плоскости объектива представляет собой практически круглое пятно с видимым диаметром не более 1 мм.

Созданные нами устройства могут применяться для ручного нанесения уникальных графических надписей и изображений на твердые и гибкие носители, в том числе прочные и влагостойкие, чувствительные только к линейно поляризованному свету с высокой степенью поляризации, например, при авторской маркировке ценных штучных изделий (произведений) или при оформлении особо важных документов с целью повышения степени их защиты.

1. Mikulich V. S., Muravsky Al. A., Murausk i An. A, Agabekov V. E. // Russian Journal of General Chemistry. 2015. Vol. 85, No. 3, P. 571–576.
2. Chaplanova J. D., Muravskii A. A., Agabekov V. E. et.al. // Journal of Applied Spectroscopy. 2015. Vol. 82, No. 2. P. 169–174.